

A rövid ellátási láncok környezeti hatásai

Benedek Zsófia

PhD

MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaságtudományi Intézet Agrárgazdaságtan és vidékfejlesztés kutatócsoport

benedek.zsofia@krtk.mta.hu

2012 júniusában megváltozott a jogszabályi környezet, jelentősen leegyszerűsítve a termelői piacok nyitásának folyamatát. Ennek következtében azóta is sorra szerveződnek a saját termésüket, kézműves termékeiket a környékről szállító gazdáknak helyet biztosító piacok országszerte, ami kiválóan jelzi a fogyasztói igény meglétét, mértékét is. Az *online* szerveződő bevásárló közösségek, zöldségdoboz-rendszerek egyre több település egyre több fogyasztójához juttatják el a helyben (vagy közelben) termelt élelmiszereket. Röviden, a világ fejlett országaiban évtizedek óta zajló, élelmiszerellátás-központú „antiglobalizációs” folyamat hazánkban is egyre erőteljesebben érzékelhetővé vált.

A rövid élelmiszer-ellátási láncok lehatárolása során általában két fő elem kiemelése jellemző: az egyik a közvetlen kapcsolat a termelő és a fogyasztó között (az ellátási lánc rövidsége), a másik a helyi jelleg (kis földrajzi távolság). A részvételt illetően a fogyasztói motivációk sokfélék lehetnek, és sokszor egymás mellett, párhuzamosan is megfigyelhetők. A rövid ellátási láncok (REL-ek) egyik leggyakrabban említett előnye a termelővel való személyes kapcsolat (amely az élelmiszer megbízhatóságának, magasabb minőségének biztosítója). Sok fogyasztó számára fontos a hazai termelők támogatása, illetve nagyon gyakran hangzik el érveként (a REL-ek fellendítését célul kitűző civil szervezetek részéről különösen), hogy e láncok környezetvédelmi szempontból kedvezőbbek („fenntarthatóbbak”), mint a konvencionális kiskereskedelmi csatornák.

Ez utóbbinak az alapja egyrészt az, hogy a helyi élelmiszer-rendszerekben kiesik a gyakran sok ezer kilométeres szállítás és a logisztikai apparátus környezetterhelése, másrészt ezekben a rendszerekben általában kis léptékű gazdaságok vesznek részt, akik vagy eleve bio (vagy ahhoz közeli) módon gazdálkodnak, vagy (sokszor kényszerűségből) sokkal kisebb műtrágya- és vegyszerhasználat mellett termelnek. Jelen írásban azt járjuk körül, hogy mennyire jogosak ezek az érvek, a rövid ellátási láncok egyéb (például: szocioökonómiai, vidékfejlesztési) hatásával nem foglalkozunk.

Az élelmiszer-mérföld (kilométer) koncepciója

A REL-ben a kis földrajzi távolság kulcsfontosságú motívum, ugyanakkor a fogyasztói megkérdezések alapján a „helybeliség” sokféleképpen értelmezhető. Míg a hazai jogszabály 40 km-es távolságban határozza meg a helyi termék fogalmát, az Amerikai Egyesült Államokban ugyanez 400 mérföldes (644 km-es) távolságot jelent!

Az alkalmazott lépték azonban nyilvánvalóan hatással van arra is, hogy mi számít társadalmi szempontból „elfogadottnak” a tekintetben, hogy az élelmiszer mekkora távolságot jár be, vagyis a szállításnak mekkora az energiaigénye és üvegházgáz kibocsátása. A szakirodalomban erre reflektálva jelent meg a napjainkban is igen népszerű „élelmiszer-mérföld” koncepció. A kilométer szó használata az élelmiszer-kilométer kifejezésben inkább a civil mozgalmakra jellemző a nem angolszász országokban (ilyen például a Magyarországon is meghirdetett 50 km-es diéta)¹.

A megnövekedett szállítás a káros környezeti hatáson túl olyan negatív externáliákat is eredményez, amelyek társadalmi szempontból is értelmezhetőek (forgalmi dugók, balesetek, zaj). Az Egyesült Királyság Környezetvédelmi, Élelmezési és Vidékfejlesztési Minisztériuma (DEFRA) számára készített egyik tanulmány becslést ad az ebből eredő költségekre is. Eszerint az élelmiszer-szállítás közvetlen költségei, csak az Egyesült Királyságban meghaladják az évi 9 milliárd fontot (2002-es áron, Smith et al., 2005). Ebből mintegy évi 5 milliárd font a kialakult dugók által generált társadalmi költség, 2 milliárd font a szállításhoz köthető balesetek költsége, míg a fennmaradó 2 milliárd font a kibocsátott üvegházgázok, levegőszennyezés, zaj, továbbá az infrastruktúra amortizálódásának költsége. A számok abszolút értékével lehet vitatkozni, lévén a végeredmény igen érzékeny az alkalmazott módszertanra, ugyanakkor tény, hogy a szállításból eredő nem környezeti jellegű költségek tetemesek lehetnek. A továbbiakban ezzel a kérdéssel nem foglalkozunk.

Az élelmiszer által megtett út elsősorban a környezeti hatásokat számszerűsíti, és mivel a koncepció szemléletes, ezért használata széles körben elterjedt. Valamennyi szállítás a REL-en belül is elkerülhetetlen, ezért logikusan adódik a feltételezés, hogy ezek a költségek, ha nem szüntethetők is meg, de lényegesen csökkenthetők. A következő fejezet azonban bemutatja, ez nem feltétlenül van így.

Az élelmiszer-mérföld (kilométer) csökkentésében rejlő *trade-off*

Az élelmiszer-szállítás környezeti hatásait általában a karbonlábnyom kiszámításán keresztül vizsgálják. David Coley és szerzőtársai (2009) bioélelmiszerek vásárlásának környezeti hatásait elemezték az Egyesült Királyságban. Két különböző marketingcsatornához (nagy térbeli távolságot lefedő, házhozszállítást magában foglaló zöldségdoboz-rendszerhez, illetve helyi termelői bolton keresztül történő értékesítéshez) kötődő karbonkibocsátást hasonlítottak össze. Eredményeik azt mutatják, hogy ha a fogyasztó saját autójával több, mint 6,7 km-t tesz meg a vásárlás érdekében (vagyis ha a meglátogatott bolt valamivel több, mint 3 km-re van a fogyasztó lakhelyétől), akkor a kibocsátás valószínűleg már meghaladja a nagyobb léptékű, specializált és hatékony dobozrendszer okozta kibocsátást (amely során szükséges a termékek hűtése, csomagolása, szállítása a helyi elosztó-központba, végül a fogyasztó ajtajához).

¹ Az Egyesült Államokban igen nagy hatást gyakorolt a fogyasztókra egy kanadai házaspár azokról a tapasztalatokról írt könyve, amelyeket az alatt az egy év során szereztek, amikor csak az otthonuk 100 mérföldes (160 km-es) körzetében termesztett élelmiszereket fogyasztottak (Smith és MacKinnon, 2008). A könyv hatására hazánkban a Messzelátó Egyesület hirdette meg 50 km-es diétáját, amelyben a csatlakozók vállalták, hogy egy hónapig 50 km-en belül előállított élelmiszert fogyasztanak.

Emeljük általános szintre Coley és szerzőtársai tapasztalatait! A legtöbb esetben egyetlen gazdaság a nem kellően heterogén termékválaszték miatt nem képes kielégíteni egy háztartás összes élelmiszerigényét. Ha viszont a fogyasztónak különböző termelőket kell felkeresnie (vagy sok termelőnek kell összegyűlnie, például a piacon), akkor könnyen előfordulhat, hogy „sok kicsi sokra megy” alapon a földrajzi közelségen „megspórolt”, de nem kellően hatékony szállítás összességében nagyobb környezetterhelést eredményez, mint a hatékony logisztikai háttérrel rendelkező hagyományos élelmiszerlánc.

Sally Cairns (2005) (nem REL-szemponútú) vizsgálata szerint egy jól megszervezett házhozszállítási rendszer a járművek által megtett távolság akár 70%-át is megspórolhatja. Ezek alapján feltételezhető, hogy azok a REL-típusok, amelyek a gazdák (vagy fogyasztók) kooperációján alapulva megszervezik az élelmiszer elosztását vagy házhozszállítását, környezetbarátnak tekinthetők a szállítás szempontjából mind a hagyományos élelmiszerláncokkal, mind a fogyasztók egyedi bevásárlásain alapuló REL-ekkel összehasonlítva. Különböző REL-típusok esettanulmány-szerű vizsgálata valóban azt mutatja, hogy a helyi termelők között megindulhat a szerveződés az energiafogyasztás minimalizálása érdekében, és ebben az esetben a REL is képes lehet olyan jól teljesíteni energetikai szempontból, mint egy hagyományos élelmiszerlánc (Mundler – Rumpus, 2012).

Az eddigieket összefoglalva, igaz lehet ugyan, hogy a rövid ellátási láncok a szállítás tekintetében energiahatékonyak lehetnek, de ez mindenféleképpen odafigyelést, és a résztvevők (ön)szerveződését igényli. Az is valószínűnek tűnik, hogy a kulturális-szociális viszonyok mellett (amelyek meghatározzák, hogy a társadalom mennyire nyitott az együttműködésre), a környék földrajzi adottságai is meghatározóak.

A karbonlábnyom és az élelmiszer-mérföld koncepció használatát (noha mint láttuk, a mutató nem érzékeny a szállítás nem környezeti jellegű hatásaira) az indokolja, hogy a fogyasztók számára könnyen kommunikálható. Általános felmérések során a megkérdezettek 21,5%-a válaszolt úgy, hogy számára fontos szempont a termék helybelisége. Áruházban vásároló fogyasztók magatartás-vizsgálata azonban arra utal, hogy a vásárlások mindössze 5,6%-ában volt a távolságra vonatkozó információ hatással a vásárlásra gyorsan romló élelmiszerek beszerzésekor, illetve összesen a vásárlók 3,6% jelezte, hogy tudatosan keresett helyi élelmiszert környezeti megfontolásból (Kemp et al., 2010).

A teljes életciklus elemzések tanulságai

Az élelmiszer-mérföld koncepció ellenzői előszeretettel hangoztatják, hogy a megközelítés, még akkor is, ha csupán környezeti szempontból vizsgáljuk a fenntarthatóságot, azért is vezethet tévútra, mert nem számol a termelés, csomagolás, marketing, valamint az egyéb szükséges folyamatok során keletkezett kibocsátásokkal. Az életciklus-elemzések (LCA – Life Cycle Assessment) „bölcsőtől a sírig” szemléletben számszerűsítik a környezeti hatásokat. Christopher L. Weber és H. Scott Matthews (2008) Egyesült Államokra vonatkozó számítása szerint az élelmiszer előállításától az elfogyasztásáig a teljes kibocsátott üvegházgáz-mennyiség 83%-a a termelés során keletkezik, míg a szállítás összesen mintegy 11%-ot tesz ki (és ezen belül csak 4% származik a szállítás utolsó – a teljes

életciklust tekintve utolsó előtti – lépcsőjéből, mikor a termék a gyártótól eljut a kereskedőig).

Sok múlik azon is, hogy milyen módszerrel történik a szállítás. A vasúton történő szállítás mintegy tízszer olyan hatékony, mint a közúti, ami azt jelenti, hogy a 10 km-ről teherautóval utaztatott élelmiszer környezeti hatása ugyanakkora, mint a vonaton 100 km-t szállított élelmiszeré. A szállítási módok között a következő hierarchia állapítható meg (kezdvé környezeti szempontból a legkedvezőbbel): vízi<vasúti<közúti<légi, ez utóbbi esetben a szállítás sokkal nagyobb hányadát teszi ki a teljes energiaigénynek vagy üvegházgáz-kibocsátásnak.

A következőkben a termelés módjának hatását illusztráljuk. Annika Carlsson-Kanyama (1998) a teljes életciklus-elemzés módszertanát használta, hogy összehasonlítsa a Svédországban fogyasztott import és a helyben termelt zöldségek környezeti hatását, amit az üvegházgáz-kibocsátáson keresztül mért. A következő tényezőket vette figyelembe: termeléssel összefüggő hatások (beleértve a szükséges műtrágya előállítását és szállítását is), az élelmiszer-szállítás kibocsátását a termelőtől a kereskedőig, valamint a raktározás során fellépő kibocsátást. Répa esetében a kibocsátás zöme a szállításból és raktározásból eredt, míg a helyi termelésű paradicsom esetében a legmeghatározóbbnak a termelés bizonyult az üvegházak megvilágítása és fűtése miatt. Vagyis a répára épülő REL-ek környezetileg fenntarthatóak, míg környezeti szempontból kedvezőbb a paradicsom importja olyan országokból (például Spanyolországból), ahol az az év nagy részében szabadföldön is megterem. Carlsson-Kanyama eredményét igazolták később brit adatokon is (Smith et al., 2005).

Ugyanez az eredmény akkor is, ha a helyben megtermelt gyümölcs tárolását kell megoldani. A helyi gyümölcs majdnem egész éven át tartó tárolása, hűtése adott esetben nagyobb környezetterheléssel járhat, mint az import, akár nagy távolságról is (Jones, 2002).

A termék sajátosságaiból eredő környezeti hatások

A szóban forgó termék jellege egy következő szempont, amit mérlegelni kell az élelmiszerláncok környezeti hatásai áttekintésekor. Általánosan elfogadott, hogy a növényi alapú (ha nem is teljesen vegetáriánus, de a húsfogyasztást számottevően mérséklő) étrend környezeti hatása jelentősen kisebb (egyéb, például egészségügyi előnyökről nem is beszélve). Ez a szempontunkból azt jelenti, hogy a hagyományos élelmiszerláncra épülő növényi alapú étrend környezeti hatása kisebb lehet, mint a REL-en keresztül biztosított húsevésé (Weber – Matthews, 2008).

Általában (hazai viszonylatban mindenképpen) a helyi termelés szükségképpen GMO-mentességet is jelent (nem számolva a környező területekről eredő „génszennyezéssel”, Heszky, 2012). A GM-növények környezeti hatása szerteágazó lehet, de a következmények sok esetben (nem agrár-ökoszisztémák, ember által közvetlenül nem hasznosított fajok, stb. kapcsán) még nagy vonalakban sem ismertek. A GMO-vita szélsőségesen polarizált, kevés a rendelkezésre álló megbízható, tényszerű tanulmány. Bár nincs konszenzus a génmódosított növények környezeti hatásairól, vannak arra utaló jelek, hogy a GM-növények termesztése közvetlen és közvetett úton is csökkentheti a biológiai sokféleséget, így az óvatosság indokolt lehet (Schmeller – Henle, 2008). A Kárpát-medence biogeográfiai

szempontból önálló egységet képez (Pannóniai Flóratartomány), és specifikus, a régió sajátosságait is figyelembe vevő vizsgálati eredmények nem állnak rendelkezésre – ez az érv volt az alapja a hazai GM-moratóriumnak (Heszky, 2012). A REL-ek hangsúlyosabbá válása Magyarországon (és minden más esetben, ahol a termelő garantálja a GM-mentességet) kiválthatja a GM-növények termesztését a hagyományos élelmiszerláncban, ily módon globálisan csökkentve a GM-növények potenciálisan káros környezeti hatásait.

Önmagában is érdekes a biotermelés és a konvencionális módszerek környezeti hatásainak összehasonlítása. A mi szempontunkból ezt azért fontos megtenni, mert a bio (vagy ahhoz közeli) termelés gyakran együtt jár a REL-ekkel. Általánosságban a szerzők az LCA-elemzések eredményeképpen pozitívan értékelik a bio növénytermesztés környezeti hatását a talaj kémiai, fizikai, mikrobiológiai tulajdonságai (és ebből következően a vízháztartás, szén-dioxid-megkötés) szempontjából, ami különösen szélsőséges időjárási körülmények (például szárazság) esetén eredményez nagyobb hozamot a hagyományos módszerekkel szemben (Gomiero et al., 2011). A biológiai sokféleségre gyakorolt hatás is kedvező, bár ez feltehetően elsősorban a diverzebb tájszerkezetnek köszönhető, ami gondos tervezés mellett a hagyományos növénytermesztésre is igaz lehet (Hole et al., 2005). A vegyszerhasználat mellőzése miatt a biotermelés sokkal kevésbé hat az olyan folyamatokra, mint például a savasodás és az eutrofizáció (Stolze et al., 2000), vagy toxikus anyagok felhalmozódása a táplálékhálózat magasabb szintjein (Nemecek et al., 2011). Az állattartás (tejtermelés) esetében ugyanakkor a savasodási potenciál nem feltétlenül változik a biogazdálkodásra történő áttéréssel, a klímaváltozásra gyakorolt hatás értékelése is bizonytalan, míg az eutrofizációs potenciál a tapasztalatok szerint csökken (Stolze et al., 2000; Thomassen et al., 2008).

Tiziano Gomiero és szerzőtársai (2011) figyelmeztetnek, hogy átlagos vagy kedvező körülmények között általában kisebb a hozam, ezért e termelési mód kizárólagos használatának komoly szocioökonómiai korlátai lehetnek. Ezzel összefüggésben napvilágot láttak olyan vélemények is (Nemecek et al., 2011), amelyek szerint a nagyobb területen végzett termelés közömbösíti az egységnyi területre jutó kedvező hatások egy részét. Helmi Risku-Norja és szerzőtársai (2008) szokatlan megközelítésben, a primer produkció vizsgálatán keresztül elemezték a környezeti hatásokat (ez tulajdonképpen az ökológiai lábnyom biokapacitás-konceptiójához hasonlítható, amely egy terület eltartóképességét veszi alapul). Kelet-finnországi rurális területeket vizsgálva arra a következtetésre jutottak, hogy a térség a jelenlegi termelési struktúrák és fogyasztási szokások mellett is alkalmas lenne a teljes önellátásra, sőt, még exportra is jutna. Különböző fogyasztási szokások (diéták) eltérő hatására is becslést tettek, megerősítve a vegetáriánus étrend kedvező környezeti hatásaira vonatkozó érveket. Számításaik alapján ugyanakkor, ha a hagyományos termelés teljes egészében biová alakulna, a rendelkezésre álló terület nem lenne elegendő, köszönhetően a biotermelés nagyobb területigényének. Mindez arra utal, hogy elsősorban nem a termelés átalakítása, hanem a fogyasztási szerkezet módosítása, visszafogása lehet a megoldás a környezeti fenntarthatóság elérésében.

Imke J. M. de Boer (2003) ezen túl felhívja a figyelmet arra is, hogy a hagyományos-bio összehasonlítást általában mintagazdaságok eredményei alapján végzik, megbízható következtetések levonására azonban nagyszámú gyakorló gazdaságot kellene bevonni. A tényleges hatás pedig olyan specifikus és változó helyi tényezőktől is függhet, mint a lokális klíma vagy a talaj típusa (Stolze et al., 2000).

A fentiek összefoglalásaként megállapítható, hogy (noha nem lehet minden esetben kimutatni a biotermelés kedvezőbb környezeti hatásait) összességében az a hagyományos termelési módnál kedvezőbb, vagy azzal egyenértékű. Amennyiben tehát a biotermelés és a REL összefonódik, feltételezhető a semleges vagy pozitív hatás.

Zárszó

A helyi élelmiszer és ezzel összefüggésben a rövid élelmiszer-ellátási láncok szerepe egyre nagyobb figyelmet kap mind a fogyasztói civil szervezetek, mind a különböző szintű döntéshozók körében. A konvencionális élelmiszeripar támasztotta sokféle problémára megoldást jelenthetnek mind a fogyasztók, mind a termelők számára. Észak-Amerikában, Nyugat-Európában évtizedes hagyományai vannak a REL-eknek, hazánkban is egyre több megvalósulási formával lehet találkozni.

A közvetlen értékesítés népszerűsítése során gyakran hangzik el érvként az ellátási lánc környezetbarát volta, paradox módon azonban tudományos igényességgel ez sokszor nem igazolható egyértelműen. Előállhat akár olyan helyzet is, hogy a hagyományos élelmiszeripar racionálisabb (olcsóbb, környezetbarátabb) megoldást kínál. A jó válasz tehát arra a kérdésre, hogy valóban pozitív-e a rövid ellátási láncok környezeti hatása az, hogy attól függ. A legjobb megoldás egy olyan REL lehet, amely a termelők (esetleg a fogyasztók) együttműködésével, hálózatosodásával minimalizálja a szállítás és logisztika környezetterhelését, a helyi klimatikus viszonyoknak és a szezonnak megfelelő élelmiszereket biztosít az alapvetően növényi eredetű étrendhez. Mindez azonban nagyon sok tudatosságot, odafigyelést, elhatározást és sok esetben lemondást követel meg (például a fogyasztó nem vár el januárban „egyenparadicsomot”, vagy adott esetben hajlandó a banán mellőzésére). Feltehető, hogy a hatás nagy része nem is a lánc rövidítésének, hanem a fogyasztási szerkezet átrendezésének következménye.

A hazai REL-ek környezeti hatásait vizsgálva talán kevésbé releváns szempont, ugyanakkor globális fenntarthatósági megközelítésben felmerül, hogy mennyire lehetnek a rövid ellátási láncok univerzális megoldások az élelmezési problémák kezelése során, tekintettel a kisléptékű és biotermelés nagyobb területigényére. Erre rakódik egy következő réteg, amely a környezeti hatásokon túl szocioökonómiai következményeket is vizsgál, nem csupán lokális, de globális megközelítésben.

Köszönetnyilvánítás

A cikk írását az OTKA PD 109177 számú pályázata támogatta.

Kulcsszavak: helyi élelmiszer, őstermelő, kistermelő, élelmiszer-mérföld, logisztika, karbonlábnyom, teljes életciklus elemzés, biodiverzitás, biotermelés, fenntarthatóság

IRODALOM

Cairns, Sally (2005): Delivering Supermarket Shopping: More Or Less Traffic? Transport Reviews. **25**, 51–84. DOI: 10.1080/0144164042000218391

- Carlsson-Kanyama, Annika (1998): Food Consumption Patterns and Their Influence on Climate Change: Greenhouse Gas Emissions In The Life-cycle of Tomatoes and Carrots Consumed in Sweden. *Ambio*. 528–534.
- Coley, David – Howard, M. – Winter, M. (2009): Local Food, Food Miles and Carbon Emissions: A Comparison of Farm Shop and Mass Distribution Approaches. *Food Policy*. **34**, 150–155. DOI: 10.1016/j.foodpol.2008.11.001
https://www.researchgate.net/publication/222157501_Local_food_food_miles_and_carbon_emissions_A_comparison_of_farm_shop_and_mass_distribution_approaches
- de Boer, Imke J. M. (2003): Environmental Impact Assessment of Conventional and Organic Milk Production. *Livestock Production Science*. **80**, 69–77. DOI: 10.1016/S0301-6226(02)00322-6
<http://www.tud.ttu.ee/material/piirimae/LCA/Case%20studies/LCA%20milk.pdf>
- Gomiero, Tiziano – Pimentel, D. – Paoletti, M. G. (2011): Environmental Impact of Different Agricultural Management Practices: Conventional vs. Organic Agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences*. **30**, 95–124. DOI: 10.1080/07352689.2011.554355
- Heszky László (2012): A transzgénikus (GM) fajták termesztésének helyzete Magyarországon. *Agrofórum* **23**, 5, 82–86.
http://mkk.szie.hu/dep/genetika/pdf/Heszky/Tanuljunk_22.pdf
- Hole, David G. – Perkins, A. J. – Wilson, J. D. et al. (2005): Does Organic Farming Benefit Biodiversity? *Biological Conservation*. **122**, 113–130. DOI:10.1016/j.biocon.2004.07.018 <http://www.ecosensus.ca/hole2005.pdf>
- Jones, Andy (2002): An Environmental Assessment of Food Supply Chains: A Case Study on Dessert Apples. *Environmental Management*. **30**, 560–576.
- Kemp, Katherine – Insch, A. – Holdsworth, D. K et al. (2010): Food Miles: Do UK Consumers Actually Care? *Food Policy*. **35**, 504–513. DOI: 10.1016/j.foodpol.2010.05.011
https://www.academia.edu/560739/Food_miles_Do_UK_consumers_actually_care
- Mundler, Patrick – Rumpus, Lucas (2012): The Energy Efficiency of Local Food Systems: A Comparison Between Different Modes of Distribution. *Food Policy*. **37**, 609–615. DOI: 10.1016/j.foodpol.2012.07.006
- Nemecek, Thomas – Dubois, D. – Huguenin-Elie, O. et al. (2011): Life Cycle Assessment of Swiss Farming Systems: I. Integrated and Organic Farming. *Agricultural Systems*. **104**, 217–232. DOI: 10.1016/j.agry.2010.10.002
- Risku-Norja, Helmi – Hietala, R. – Virtanen, H. (2008): Localisation of Primary Food Production in Finland: Production Potential and Environmental Impacts of Food Consumption Patterns. *Agricultural and Food Science*. **17**, 127–145. DOI: 10.2137/145960608785328233 <http://orgprints.org/16629/1/riskunorja.pdf>
- Schmeller, Dirk S – Henle, Klaus (2008): Cultivation of Genetically Modified Organisms: Resource Needs for Monitoring Adverse Effects on Biodiversity. *Biodiversity and Conservation*. **17**, 3551–3558. DOI: 10.1007/s10531-008-9404-6 <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10531-008-9404-6#page-1>
- Smith, Alisa – MacKinnon, J.B. (2008): *The 100-mile diet: A year of local eating*. Text Publishing Company.
- Smith, Alison – Watkiss, P. – Tweddle, G. et al. (2005): *The Validity of Food Miles as an Indicator of Sustainable Development. Final Report Produced for DEFRA*. REPORT ED50254.

<http://archive.defra.gov.uk/evidence/economics/foodfarm/reports/documents/foodmile.pdf>

- Stolze, Matthias – Piorr, A. – Häring, A. M. et al. (2000): *Environmental Impacts of Organic Farming in Europe*. Universität Hohenheim, Stuttgart–Hohenheim
<https://www.uni-hohenheim.de/i410a/ofeurope/organicfarmingineurope-vol6.pdf>
- Thomassen, M. A. – Van Calker, K. J – Smits, M. C. J et al. (2008): Life Cycle Assessment of Conventional and Organic Milk Production in the Netherlands. *Agricultural Systems*. **96**, 95–107. DOI: 10.1016/j.agsy.2007.06.001
- Weber, Christopher L. – Matthews, H. Scott (2008): Food-miles And the Relative Climate Impacts of Food Choices in the United States. *Environmental Science & Technology*. **42**, 3508–3513. DOI: 10.1021/es702969f
<http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es702969f>